

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-314572

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)12月19日

A 61 L 27/00

J-6971-4C

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全3頁)

⑭ 発明の名称 セラミックス多孔体の製造方法

⑮ 特 願 昭63-147195

⑯ 出 願 昭63(1988)6月15日

⑰ 発 明 者 田 村 直 治 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社  
内

⑱ 出 願 人 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

⑲ 代 理 人 弁理士 三 浦 邦 夫

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

セラミックス多孔体の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. セラミックスの原料粉体の懸濁液に発泡剤及び繊維質物質を加え、攪拌後に乾燥し、仮焼きによって繊維質物質を除去し、焼成することをして特徴とするセラミックス多孔体の製造方法。

2. セラミックス原料がリン酸カルシウム系化合物である請求項1記載のセラミックス多孔体の製造方法。

3. 発泡剤が過酸化水素である請求項1又は2記載のセラミックス多孔体の製造方法。

4. 繊維質物質が紙である請求項1～3のいずれか1項に記載のセラミックス多孔体の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 「利用分野」

本発明は、セラミックス多孔体の製造方法に係り、特に、人工骨材料や医科用あるいは歯科用骨補填材として有用なリン酸カルシウム系多孔体の

製造方法に関する。

## 「技術分野及びその問題点」

水酸化アパタイトは、その優れた生体親和性、骨誘導能から医科用あるいは歯科用の骨補填材としての応用が幅広く研究されており、既に商品化されている。特に、ブロック状多孔質骨補填材は、加工が可能で、任意の欠損部に充填することができるため広く用いられている。

多孔質アパタイトを製造するには、従来、発泡法及び熱分解法が知られている。このうち、発泡法は、アパタイトの懸濁液に過酸化水素水等の発泡剤を加えて乾燥・発泡させて多孔質化する方法であるが、気孔径及び気孔率の制御が困難であるという問題点があった。他方、熱分解法は、懸濁液と有機高分子樹脂粒子等、熱分解性の粒子を混練し、成形した後、加熱により樹脂粒子を焼失させ、多孔質化させる方法あるいはウレタンフォームに懸濁液を含浸させ、加熱によりウレタンフォームを焼失させ、多孔質化させる方法が知られていた。しかしながら、熱分解法では、有機高分子

樹脂の熱分解時に発生する有害な排ガスが問題となっていた。

#### 「発明の目的」

本発明は、安定した気孔形態及び気孔率を有するセラミックス多孔体を、有害な排ガスを発生することなく、容易に製造しうる方法を提供することを目的とする。

#### 「発明の構成」

本発明によるセラミックス多孔体の製造方法はセラミックスの原料粉末の懸濁液に発泡剤及び繊維質物質を加え、攪拌後に乾燥し、仮焼きによって繊維質物質を除去し、焼成することを特徴とする。

本発明において、セラミックス原料としては、ハイドロキシアパタイト、フルオロアパタイト、リン酸三カルシウムなどの各種のリン酸カルシウム系化合物、アルミナ、シリカ、ジルコニアなどのうちの1種又は2種以上を用いることができる。

本発明の方法によりセラミックス多孔体を製造するには、上記のようなセラミックス原料に発泡

剤及び繊維質物質を加えて攪拌する。発泡剤としては、過酸化水素、卵白などを使用する。

また、本発明に用いる繊維質物質は、水中で攪拌したときに破砕されて水中に分散しうるものであればよく、その具体例としてはトイレットペーパー、半紙、ちり紙などが挙げられる。

本発明方法においては、発泡剤及び繊維質物質とセラミックス原料粉末との混合比を変えることによって、多孔体の気孔率を容易に制御することができる。人工骨や骨補填材などに使用される多孔体は、一般に40%以上の気孔率を有するものが好ましく、そのためには、発泡剤を懸濁液に0.1~2%、好ましくは0.1~0.5%添加し、繊維質物質を懸濁液に1~3%、好ましくは2.0~2.5%添加する。発泡剤の量が0.1%未満であると、発泡が不十分であり、3%を超えると、気孔が粗く、大きくなってしまう。また、繊維質物質の量が1%未満であると、気孔が大きく、効果が十分に活かされず、3%を超えると、水中への分散が困難となる。

本発明により、セラミックス原料粉末の懸濁液に発泡剤だけでなく、上記のような繊維質物質を加えることにより、乾燥時のセラミックスの収縮を低く抑えることができ、高気孔率のセラミックス多孔体を得ることができる。また、繊維を懸濁液中に均一に分散することにより均一な気孔形態の多孔体が得られる。また、本発明の方法により得られる多孔体は、連続気孔を有し、生体内で好適に骨形成が行われる。

本発明の方法を実施する際には、セラミックス原料粉末の懸濁液に発泡剤及び繊維質物質を適量加え、充分攪拌して繊維質物質を懸濁液中に分散させた後、容器に移し、乾燥機内で50~150℃の温度で乾燥した後、700℃前後の温度で仮焼きすることによって繊維を除去する。その後、任意の形状に成形加工し、焼成してセラミックス多孔体を製造することができる。焼成温度は、使用したセラミックス材料に応じて異なり、一義的には決定できないが、例えばアパタイトを用いた場合には、一般に900~1400℃、好ましく

は1000~1300℃の温度で焼成を行う。

#### 「実施例」

次に、実施例により本発明を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

#### 実施例1

水酸化アパタイト100gに対して、薄葉紙6gを加え、30%過酸化水素水0.9g及び水176.9gを加え、攪拌機付き容器内で充分攪拌・混練した後、ポリプロピレン容器に流し込み、乾燥させた後、約700℃で仮焼きし、ブロック状体に成形した後、1200℃で焼成した。気孔率55%の多孔体を得られた。

#### 「発明の効果」

本発明によれば、セラミックス原料粉末の懸濁液に繊維質物質を加えることによって、乾燥時のセラミックスの収縮を低減でき、従来の方法で得られなかった高気孔率及び均一な気孔形態の多孔体を得られる。したがって、本発明に係るセラミックス多孔体は、人工骨材料や骨補填材などに好適である。

手 続 補 正 書

平成 1 年 6 月 2 日

特許庁長官 殿

## 1. 事件の表示

特願昭63-147195号

## 2. 発明の名称

セラミックス多孔体の製造方法

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

名称 (052) 旭光学工業株式会社

代表者 松本 徹

〒174 電話 03-960-5162

## 4. 補正の対象

(1) 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

## 5. 補正の内容

(1) 明細書の「発明の詳細な説明」の欄中、第2頁13～14行目の

「気孔径及び気孔率の……問題点があった。」を

「乾燥時のセラミックスの収縮により、セラミックスにクラックが生じたり、収縮するために高気孔率化、気孔径及び気孔率の制御が困難である」という問題点があった。」と補正する。

(2) 同第3頁4～7行目の

「本発明は、……目的とする。」を、

「本発明は、繊維質物質を加えることによって、有害な非ガスを発生することなく、乾燥時のセラミックスの収縮を低減し、収縮時に生じるクラックを防ぎ、気孔径及び気孔率の制御を容易にするセラミックス多孔体の製造方法を提供することを目的とする。」と補正する。

(3) 同第4頁5～6行目の

「その具体例としては……挙げられる。」を、

「その具体例としては薄葉紙、半紙などが挙げられ、生体材料以外に用いる場合は、古紙パルプを使用することができる。」と補正する。